

取扱説明書

超音波流速計検出器

形式：FLX

富士電機システムズ株式会社

INF-TN1FLXb

はじめに

このたびは、富士の超音波流速計をお買上げいただき，まことにありがとうございます。
本取扱説明書は，超音波流速計検出器の設置および点検・保守について記載していますので，ご使用前によくお読みください。

形式と仕様の確認

仕様銘板に形式名などが記載されています。
ご注文の仕様通りであることをご確認ください。仕様銘板は,検出器に付属の中継箱のふたにあります。

もしも計器が不具合になった場合には,その計器の形式・製造番号をご明示のうえ不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ，なお幸いです。
なお、お客様が弊社に関係なく修理された場合には,たとえその計器が所定の機能を発揮できないことがありましても，遺憾ながら弊社では責任を負いかねます。

関連資料

超音波流速計変換器（開水路流量計用）（資料番号　INF-TN3FLHD)

(1) 仕様銘板

Ultrasonic Flow Speed Meter	Fe
Type 形　式 測線1プローブ Ser.No. / 測線2プローブ Ser.No. / Ser.No. 製造番号 Mfd. 製造年	
Fuji Electric Systems Co.,Ltd.	Made in Japan

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中で分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

発　行　2003 − 11

安全上のご注意

ご使用の前に，この『安全上のご注意』をよくお読みの上，正しくご使用ください。

ここに示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。
安全注意事項のランクを**「危険」「注意」**と区分してあります。

危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重症を受ける可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起りえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損害のみの発生が想定される場合。

設置・配線

危険

- 防爆仕様ではありませんので爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発火災などの重大な事故の原因になります。

注意

- 設置場所は本製品を「取扱説明書」に記載の使用条件に合った場所に設置ください。使用条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 取付けは「取扱説明書」記載の通りに確実に行ってください。不確実な取付けは落下，故障，誤動作の原因になります。
- 取付け工事などの際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因となります。
- 配線工事を行う場合は必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 配線材は機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は火災の原因になります。

目　次

１．概　　要

環境問題のクローズアップとともに，一般産業，上・下水道，工・農業用水，工場排水など，水処理設備の重要性が増大しています。

超音波流速計は, 上流側と下流側から斜めに超音波パルスを伝搬させ, 流れにより生ずる伝搬時間差を検出して流速を測定するものです。

開水路流量計として超音波レベル計，演算器等と組合せて自由水面を持つ流路の流量を測定することが可能です。

〈特　　長〉

１．開水路の壁面に取付けやすい形状が考慮されています。矩形，台形水路用にパイプ形（金具付き）が用意されています。

２．開水路流量計として超音波レベル計と組合せて使用しますが，１測線方式と２測線方式が用意されており流路の測定条件にフレキシブルに対応できます。

３．受信信号を丸ごとＡ／Ｄ変換し加算する処理（アドバンストABM）により，従来形に比べ10倍の耐気泡性能を持っています。

４．２測線の場合は, それぞれの平均流速を同時に測定する方式（同時２測線方式）を採用し, 時間的に流速分布が変化する用途にも安定した計測が可能です。

２．仕様および形式の説明

２．１ 仕　　様

- 測 定 流 体 ： 種類；原水，工水，農水，下水，海水など。超音波が通る均質な液体。
  温度；0 〜 40℃
  濁度；10,000度(mg/l)以下(10,000度以上の流体については問合せください。)
- 水路の形状 ： 矩形・台形の水路
- 測 定 範 囲 ： 幅 0.5m 〜 15m
  深さ 0.5m 〜 1.5m（標準）
  最大測定深さ 3.5m（パイプ長 4m の場合）
- 流　　　速 ： 0 〜± 0.3m/s ..... ± 10m/s
- 測 定 精 度 （変換器組合わせて）：± 1.5%FS
- 設 置 条 件 ： 水路直線長；上流側　10W 以上　（W：水路最大幅）
  　　　　　　　下流側　5W 以上
  ポンプ・ゲート；上流側 50W 以上離れていること。
  気泡；含まないこと。

検出器

- 設 置 方 法 ： パイプ取付
- 取　付　法 ： Z 法（取付角度：通常 45 °）
- 周 囲 温度 ： − 10 〜＋ 60℃（センサ部 0 〜＋ 40℃）
- 周 囲 湿 度 ： 最大 100%RH
- 外 被 構 造 ： 水中形，IP68 相当（中継箱は除く）
- 材　　　質 ： パイプ：SUS304，取付金具：SUS304（エポキシ焼付塗装，銀色）
  センサ：エポキシ樹脂（楔），ウレタン樹脂（外被）
- 質　　　量 ： 約 30kg ／パイプ取付形１本当たり（パイプ長 2m の場合）
- 構　　　成 ： １組×検出器（中継箱付）
  １式×専用信号ケーブル（変換器〜検出器間）
- 変換器までの距離：最大 150m

中継箱（検出器付属）

- 用　　　途 ： 検出器，変換器間の専用信号ケーブルの中継
- 周 囲 温 度 ： − 10 〜＋ 60℃
- 周 囲 湿 度 ： 90%RH 以下
- 構　　　造 ： 防噴流形，IP65 相当
- 材　　　質 ： 鋼板（メラニン塗装，銀色）
- 配線引込口 ： G1/2 水防グランド付
- 外 形 寸 法 ： W200 × H200 × D75mm
- 質　　　量 ： 約 3 kg

２．２ 形式の説明

形　式

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13
F	L	X					1	−					

4	5	6	7	内　　　容
				構　造（4,5桁目）
1	Y			挿入パイプ形，取付金具なし
2	Y			挿入パイプ形，取付金具付
				測　線（6桁目）
		1		水深1測線
		2		水深2測線
				測定周波数（7桁目）
			0	0.5Hz

納入範囲

１．検出器本体（中継箱含む）
２．取付金具
３．専用信号ケーブル（変換器～検出器間）

2.3 外 形 図

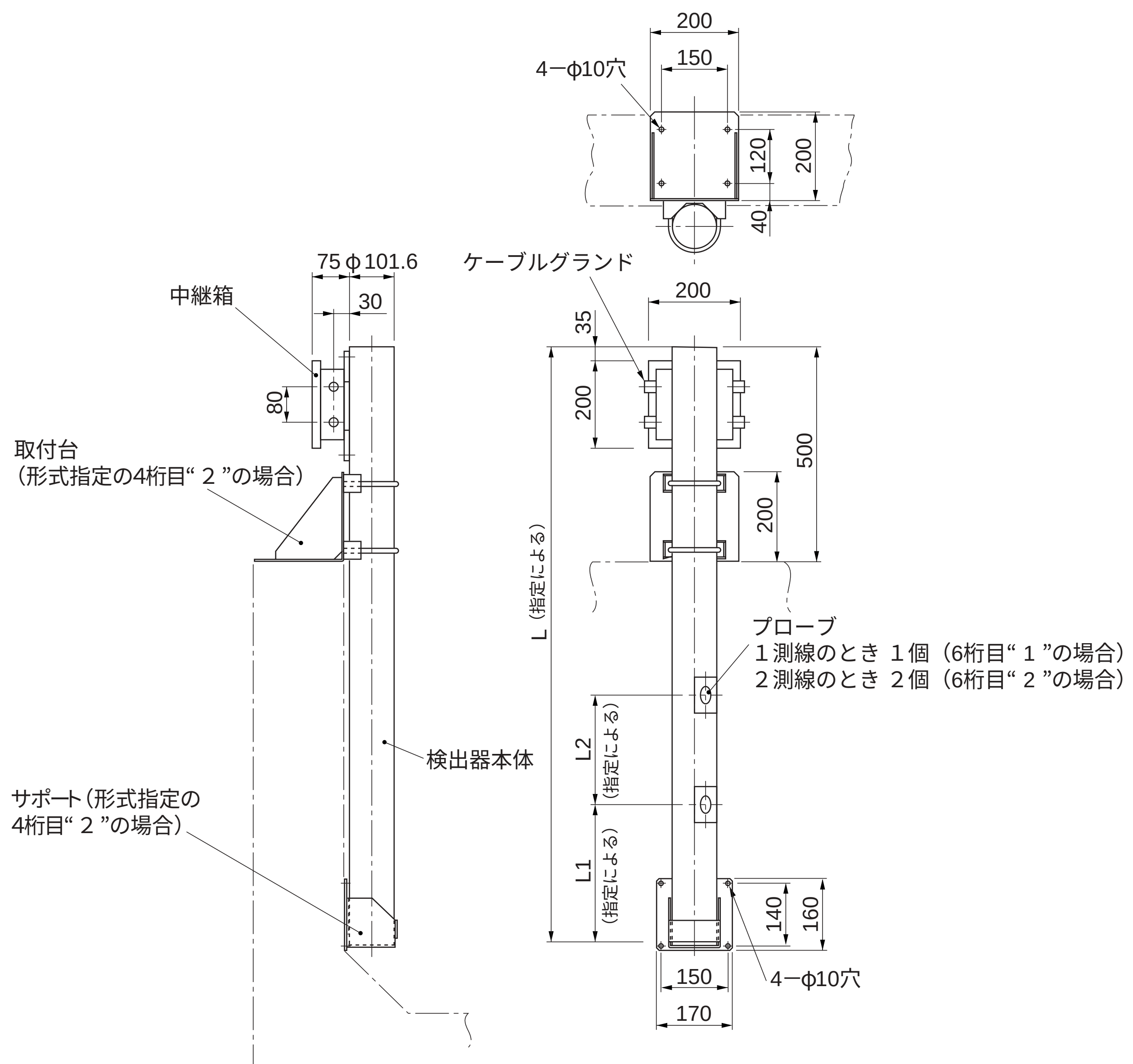


図２－１　パイプ取付形（FLX 1/2）外形図

３．各部の名称と構造

３．１ 構　　成

超音波流速計は図３－１で示すように検出器（１組), 専用信号ケーブル（１式), 変換器（１台）で構成されています。

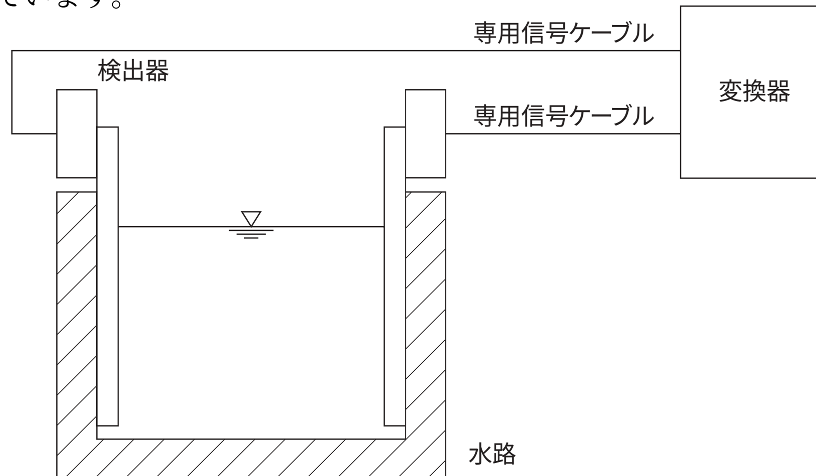
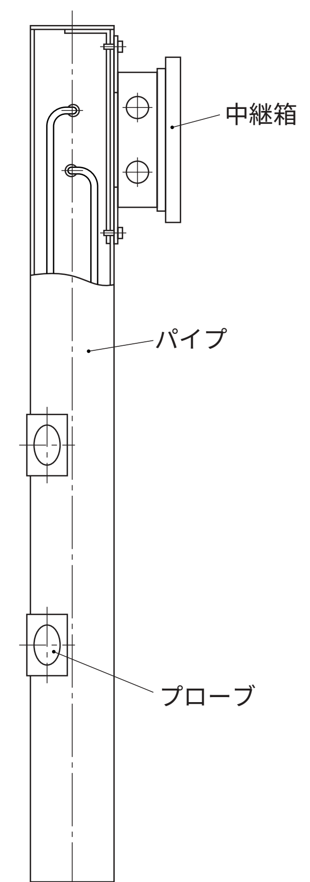


図３－１　超音波流速計の構成

３．２ 検出器の構造

検出器の構造図を図３－２に示します。検出器はプローブ, パイプ, 中継箱により構成されています。１測線の場合は１個のプローブが, ２測線の場合は２個のプローブがパイプに内蔵されています。

検出器は水路の側壁に上流側, 下流側各１台ずつプローブ面が向かい合うように取付けられ, 超音波パルスの送信, 受信を交互に行います。



３－２　検出器の構造

３．３　プローブの原理と構造

プローブの原理的な構造を図３－３に示します。超音波振動子はPZTと呼ばれる電歪効果の大きいセラミックで電気信号を音響信号に，また逆に音響信号を電気信号に変換するもので，ウレタンゴムでモールドされているので防水気密構造となっています。

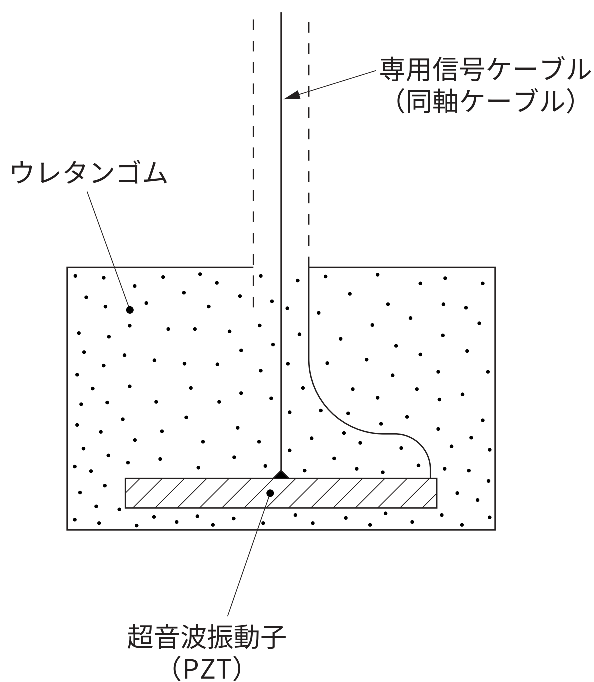


図３－３　プローブの構造

３．４ 中継箱の構造

中継箱はパイプに２本のボルトで取付けられており，変換器との接続に用いるもので防噴流形構造となっています。

（１）中継箱の内部構造を図３－４に示します。

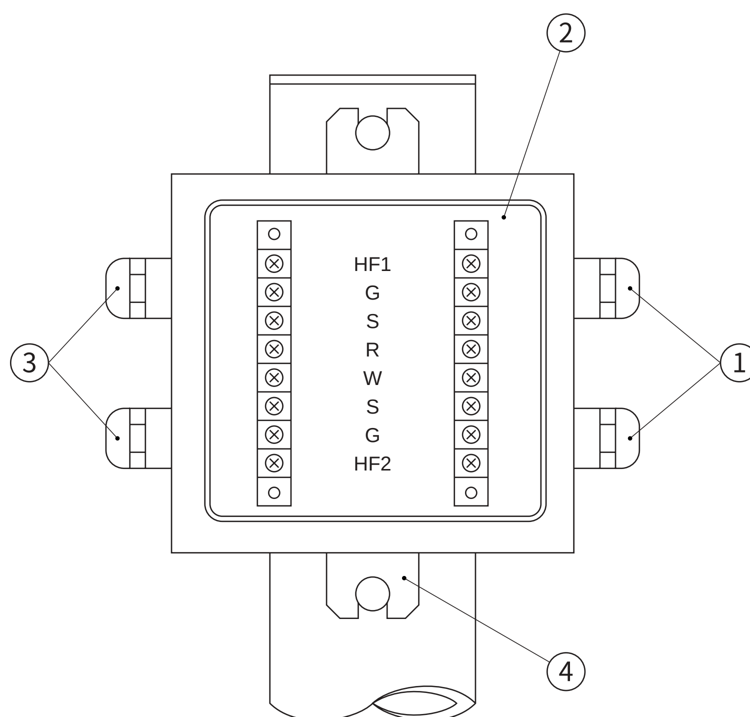


図３－４　中継箱の構造

① ケーブル接続用コンジットで水防グランドが付いています。出荷時，プローブのケーブルをここで配線しています。

② 接続端子板

③ ①と同様，変換器側専用信号ケーブルをここで接続します。

④ 中継箱取付金具。２本のボルトでパイプに取付けられています。

３．５ 専用信号ケーブルの構造

専用信号ケーブル（同軸ケーブル）は変換器と検出器の間の信号伝送に用います。
次に仕様，材質（表３－１）および断面図（図３－５）を示します。

表３－１　仕様，材質

項 目	値，材質
仕上がり外径	7.3mm
絶縁耐圧	AC1000V
特性インピーダンス	50Ω
中心導体	錫メッキ軟銅線
内部絶縁体	架橋ポリエチレン
シールド	錫メッキ銅編組線
絶縁体	塩化ビニル
外側シールド	錫メッキ銅編組線
外被	塩化ビニル
出荷形態	巻取り状態

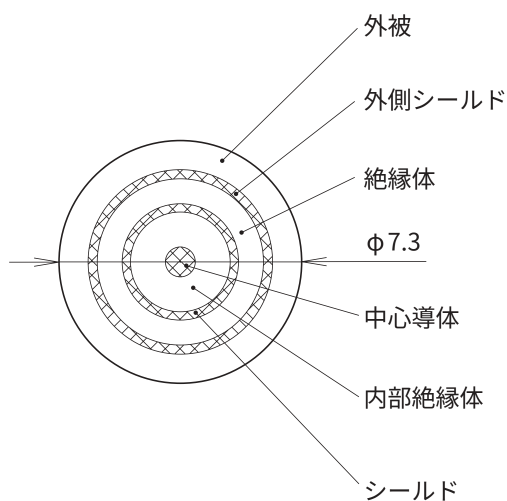


図３－５　専用信号ケーブル（同軸ケーブル）断面図

中心導体をHF１又はHF２に
シールドをGに
外被シールドをSに接続します。

４．設置および配線

４．１　検出器の設置

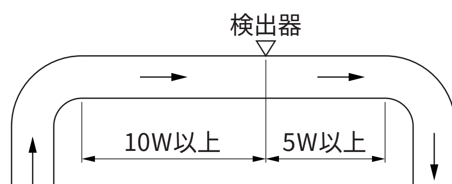
（１）設置場所

検出器の設置場所，すなわち流量を測定する水路の状態は測定精度に大きく影響しますので次の条件を満たす場所を選んでください。

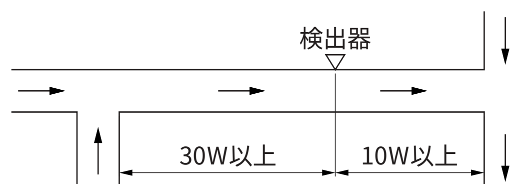
- 上流側に 10W 以上，下流側に 5W 以上の直線部があるところ。（W：最大水路幅）
- 上流側 50W 以内に流れを乱す要素（ポンプ，ゲート等）がないところ。
- 流体中に気泡を含まないところ。
- 土砂等の堆積がないところ。
- 保守，点検のしやすいところ。

測定精度を維持するために，検出器の上／下流側水路直線長は図４－１を参照し十分に確保してください。

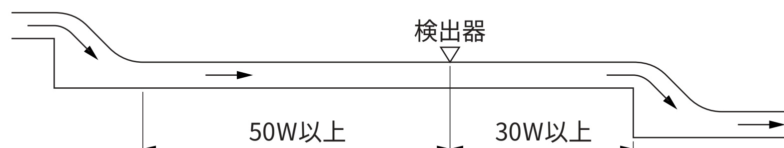
a. 曲がりがある場合



b. 合流がある場合



c. 落ち込みがある場合



d. ゲートがある場合



e. ポンプがある場合

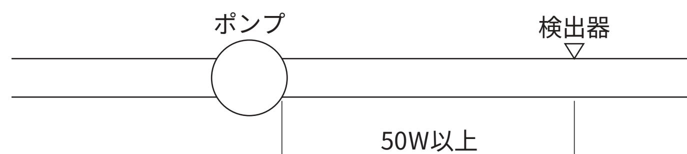


図４－１　検出器の設置場所

（2）設　置

①　検出器取付角度θが45°となるように上流側，下流側検出器間距離Lmをとり Ⓐ，Ⓑ面に流れ方向と直角な線をけがき，ⓐ，ⓑ点から鉛直線を Ⓒ，Ⓓ面にけがきます（図４－２参照）。

②　Ⓐ～Ⓓ面にアンカーボルト打込み位置をけがきます。

③　アンカーボルトを打込みます。

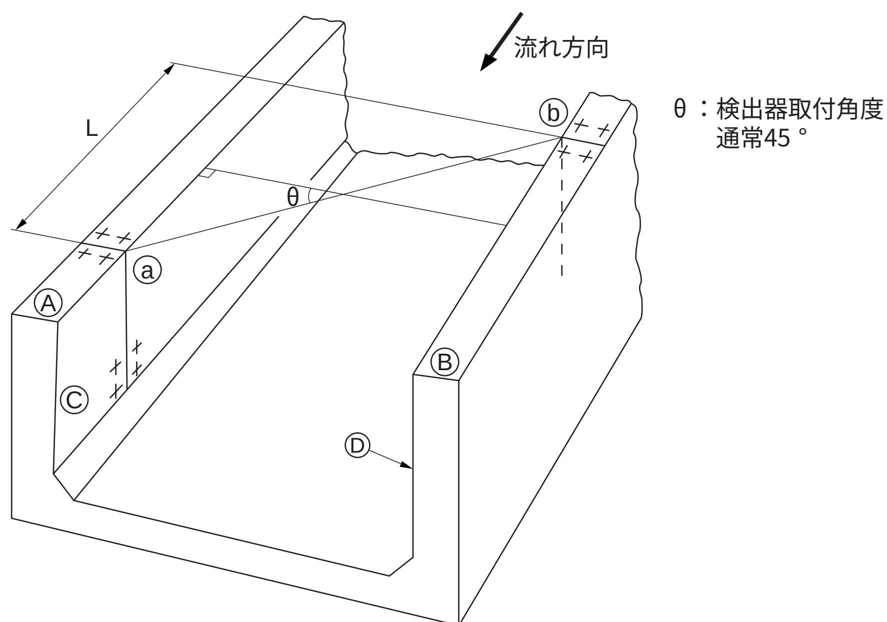


図４－２　取付位置のけがき

④　上流側，下流側に取付台，サポートを取付けます（図４－３参照）。

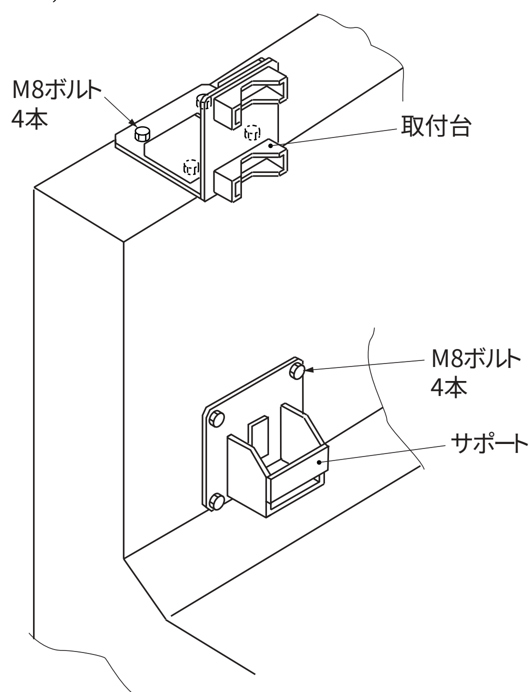


図４－３　取付台，サポートの取付け

⑤　上流側，下流側検出器を図４－４のように取付けます。
この時，上流側と下流側のプローブ面を向き合わせた位置にして，Ｕボルトを軽く締めておきます。

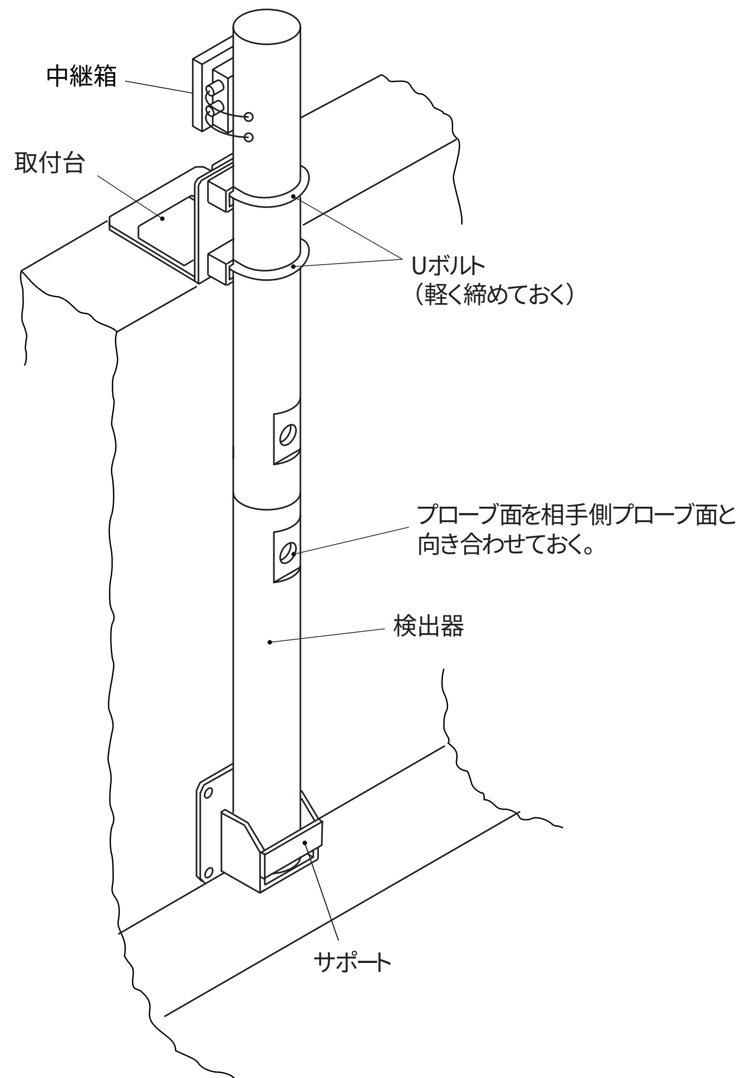


図４－４　検出器の取付け

（3）調　　整

① 上流側，下流側検出器のふたを取りはずします（図４－５参照）。

② 上流側，下流側検出器のプローブ面が向き合っていることを確認します。

③ 上流側，下流側のスリットに糸を通して強く張り，糸がスリット部を真っすぐ通るように，検出器を回わして，調整します（図４－６参照）。

④ 調整位置が動かないようにＵボルトを充分に締付けます。

⑤ ふたを取付けます。

M4ねじ
ワッシャー
ふた
スリット
スリット

図４－５　ふたの取外し

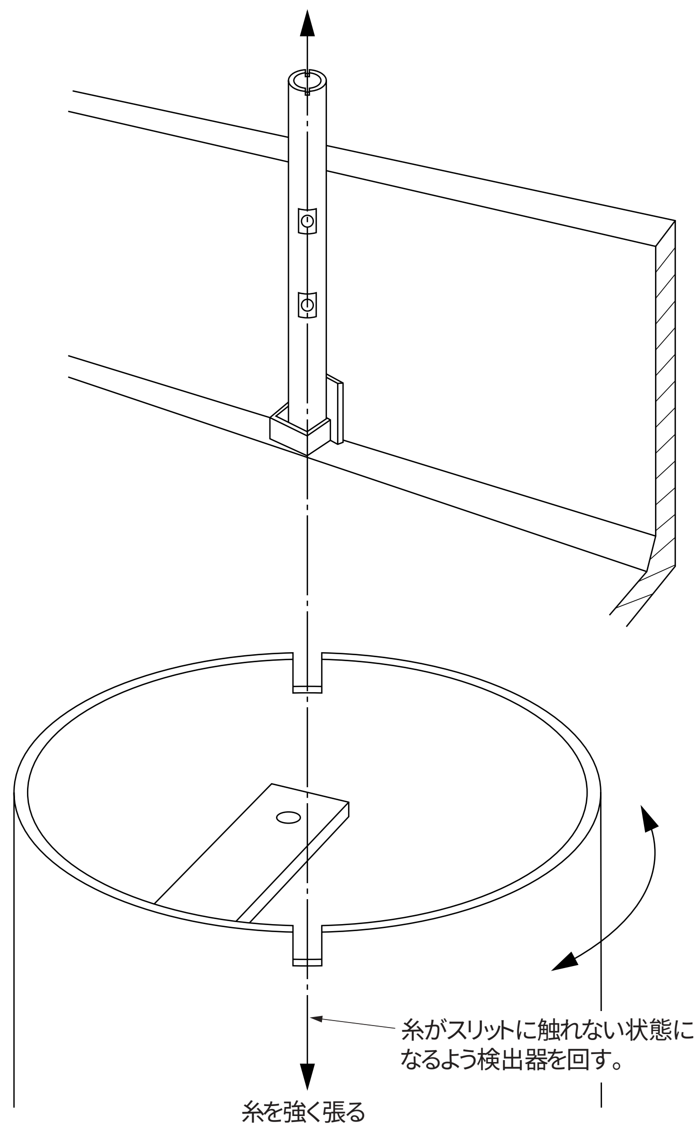


図４－６　調　整

（4）寸法測定

設置完了後，次の寸法を測定し超音波流速計変換器（開水路流量計用）用取扱説明書（INF-TN3FLHD）に従ってパラメータの設定を行ってください。

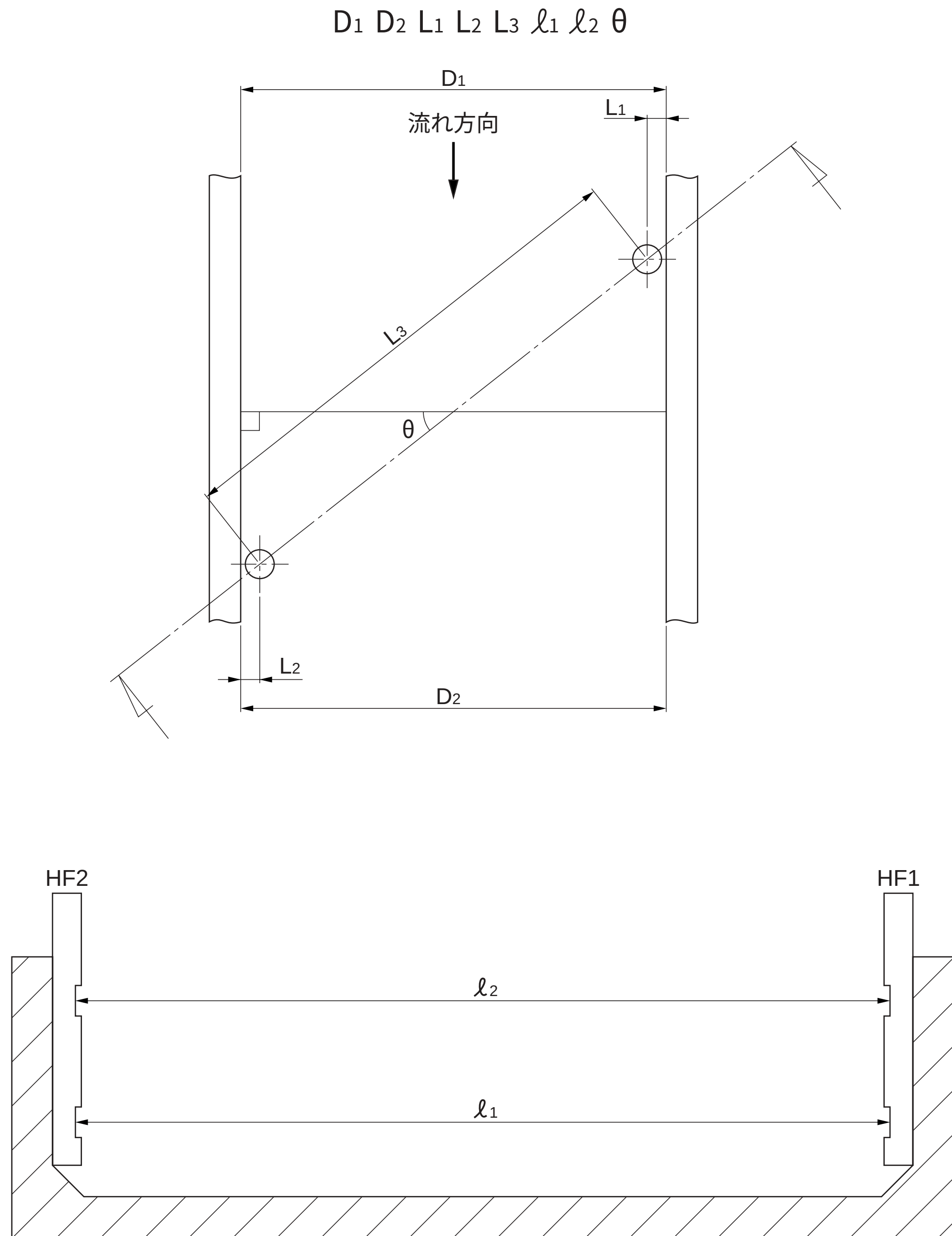


図４－７　寸法測定

４．２ 配　　　線

（１）検出器の配線

図４－８の結線図にしたがって行ないます。変換器への接続については変換器の取扱説明書を参照してください。

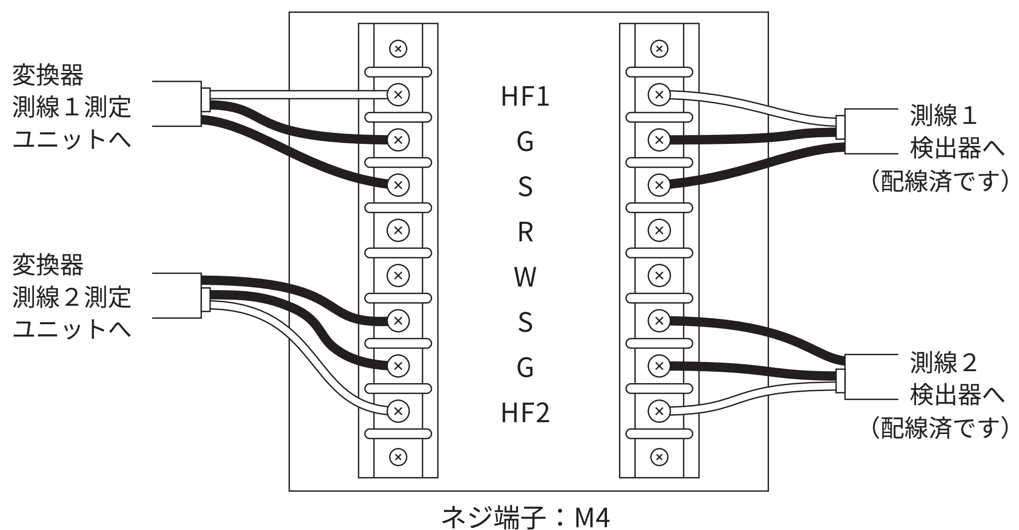


図４－８　２測線検出器の配線

５．保守，点検

５．１ 日常点検

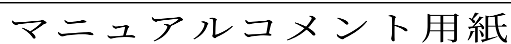
（１）変換器側の点検（変換器取扱説明書を参照してください）を行なってください。

（２）正常であれば特に検出器の点検は不要です。

（３）異常の場合は，状況を詳しく弊社へご連絡ください。

５．２ 故障の処置

故障が発生したと考えられる場合は変換器の取扱説明書により処置してください。



お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＦ－ＴＮＩＦＬＸｂ
マニュアル名称	超音波流速計検出器 取扱説明書 形式：ＦＬＸ

ご　提　出　日		年　　　月　　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　　　容
		意見，要望，内容不明確･･････････いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　　月　　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fesys.co.jp

技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
TEL　（042）585-2800　FAX　（042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］